



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Akihiko YAGASAKI

Appl. No. 09/597,236

Filed: June 20, 2000

For: ISOLATION TRANSFORMERS

Art Unit: 2832

Examiner: T. Nguyen

Atty. Docket No. 37174-164287

Customer No.



26694

PATENT TRADEMARK OFFICE

RECEIVED
TECHNOLOGY CENTER 2800
NOV 26 2002
RPN

Submission of Certified Copy of Priority Document

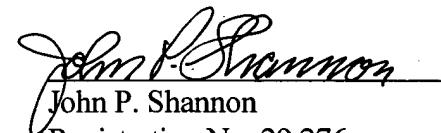
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Application No. HEI1(1999)-273755 filed on September 28, 1999 in Japan, the priority of which is claimed in the present application under the provisions of 35 U.S.C. 119.

Respectfully submitted,

Date: 11-25-02


John P. Shannon
Registration No. 29,276
VENABLE
P.O. Box 34385
Washington, D.C. 20043-9998

Telephone: (202) 962-4800
Telefax: (202) 962-8300

#414368



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 9月28日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第273755号

出願人
Applicant(s):

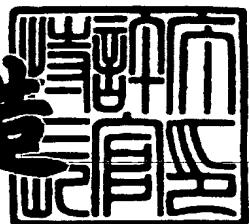
株式会社電研精機研究所

RECEIVED
NOV 26 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

2000年10月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3081353

【書類名】 特許願
【整理番号】 DSK901
【提出日】 平成11年 9月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01F 27/36
【発明者】
【住所又は居所】 東京都東久留米市八幡町1-4-21 株式会社電研精
機研究所内
【氏名】 矢ヶ崎 昭彦
【特許出願人】
【識別番号】 397041510
【住所又は居所】 東京都東久留米市八幡町1-4-21
【氏名又は名称】 株式会社電研精機研究所
【代表者】 矢ヶ崎 昭彦
【代理人】
【識別番号】 100079212
【弁理士】
【氏名又は名称】 松下 義治
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 062477
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 障害波遮断変成器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多層多巻回数の一次コイルと、多層多巻回数の二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルとの間の磁路を形成するコアとから構成された変成器において、前記一次コイルと前記二次コイルの両方又はいずれか一方を絶縁被覆銅線を巻回して形成したコイル層を表面積の広い多数の導電性薄膜の短絡環を間に挟んで積層して構成した多層多巻回数のコイルとし、更に、前記導電性薄膜の短絡環を、その表面積が短絡環に隣接するコイル層の表面積と略等しく、且つその厚みが共振を抑制したい高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下として構成された障害波遮断変成器。

【請求項2】 多層多巻回数の一次コイルと、多層多巻回数の二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルとの間の磁路を形成するコアとから構成された変成器において、前記一次コイルと前記二次コイルの両方又はいずれか一方を絶縁被覆銅線を渦巻き状に巻回して形成したコイル層を表面積の広い多数の導電性薄膜の短絡環を間に挟んで積層して構成した多層多巻回数のコイルとし、更に、前記導電性薄膜の短絡環を、その平面形状が短絡環に隣接するコイル層の平面形状と略等しく、且つその厚みが共振を抑制したい高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下として構成された障害波遮断変成器。

【請求項3】 多層多巻回数の一次コイルと、多層多巻回数の二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルとの間の磁路を形成するコアとから構成された変成器において、前記一次コイルと前記二次コイルの両方又はいずれか一方を絶縁被覆銅線をシリンダー状に巻回して形成したコイル層を表面積の広い多数の導電性薄膜のシリンダー状短絡環を間に挟んで積層して構成した多層多巻回数のコイルとし、更に、前記シリンダー状短絡環を、その内周面が短絡環に隣接するコイルの外周面と略等しく、且つその厚みが共振を抑制したい高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下として

構成された障害波遮断変成器。

【請求項4】 前記短絡環は、全てのコイル層間に挟み込まれていることを特徴とする請求項1、2又は3の障害波遮断変成器。

【請求項5】 前記短絡環は、選択された複数のコイル層間に挟み込まれていることを特徴とする請求項1、2又は3の障害波遮断変成器。

【請求項6】 前記短絡環は、合成樹脂のフィルムがラミネートされたものであることを特徴とする請求項1、2又は3の障害波遮断変成器。

【請求項7】 前記短絡環の厚さが7μm以下であることを特徴とする請求項1、2、又は3の障害波遮断変成器。

【請求項8】 多層多巻回数の一次コイルと、多層多巻回数の二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルとの間の磁路を形成するコアとから構成された変成器において、前記一次コイルと前記二次コイルの両方又はいずれか一方を、銅線を絶縁被膜で被覆し、更に該絶縁被膜の表面を共振を抑制したい高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下の厚さの導電性薄膜で被覆して形成された絶縁被覆銅線を巻回して形成したコイル層を積層して構成した多層多巻回数のコイルとして構成した障害波遮断変成器。

【請求項9】 前記導電性薄膜の厚さが7μm以下であることを特徴とする請求項8の障害波遮断変成器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電力線や信号線を伝わってきた高周波の障害波（以下ノイズという）を遮断する障害波遮断変成器に関する。

【0002】

【従来の技術】

マイクロコンピュータの利用は情報、通信、産業、民生その他あらゆる分野に及んでいるが、これは集積回路の発達により小型化、低価格化、高信頼性化が年々向上しているためである。ところが集積回路は極めて微弱な電気エネルギーに

よって動作するものであるため、外部から侵入するノイズによって誤動作や破壊を起こし易いという問題がある。そうなれば、集積回路を含む各種の機器や装置、又はこれらを用いたシステムが誤動作したり、動作不能となつて、様々な障害や事故を引き起こすことになる。従つて、実装密度が高く、回路が複雑な電子機器、装置或いはこれらを用いたシステムにとって、ノイズ障害の防止が急務となつてゐる。

【0003】

従来から、ノイズ障害の防止には、電磁シールド型障害波遮断変成器が用いられてきた。電磁シールド型障害波遮断変成器は、 $20 \mu m$ 程度の厚さのアルミニウム箔で一次コイルと二次コイルを夫々遮蔽した変成器である。この電磁シールド型障害波遮断変成器のノーマルモードノイズ減衰特性は、例えば図9に示す通りである。即ち、数100Hzから1MHzまでは周波数と共に概ね緩やかに下降して-50dBに達し、1MHzから100MHzまでは最大値-78dBと最小値-24dBとの間で大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波を描いてゐる。

【0004】

この数MHzを超える高周波帯で発生する大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波のノイズ減衰特性は、コイルが多層多巻回数であることにより、コイル内の線間や層間の微細な分布静電容量と漏れインダクタンスとの複雑な組合せの共振回路が多数且つ不規則に存在し、これによる寄生振動が個々の変成器に固有の形で現れるためである。変成器の多層多巻回数コイルのように極めて複雑な組合せになる部品では、このようにランダムで複雑なノイズ減衰特性を呈することになるが、これでは山の部分で著しく減衰率が低くなるため信頼性の極めて高い障害波遮断変成器は提供できない。障害波遮断変成器の信頼性を向上させるためには、数MHzを超える高周波帯で減衰率を増やすと共に、大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波の各振幅を出来るだけ押さえて山を小さくする必要がある。しかも、この特性曲線の不規則な屈曲は個々の変成器に固有なものであつて、それぞれ異なった形で現われるので、そのいずれに対しても共通に同様の抑制効果を同一手段で与えることが必要になる。しかしながら、電磁シールド型

障害波遮断変成器ではこれらの必要性に適合することは不可能であった。

【0005】

そこで、本発明者は電磁シールド型障害波遮断変成器が抱える上述の問題点を解決する2種類の障害波遮断変成器を既に開発した。一つは特許第2645256号公報に開示されているもので、図10に示す如く、一次コイル1と二次コイル2の夫々の全周面に0.5~100μmの厚さを有する導電性薄層の短絡環4からなる遮蔽体を配設したことを特徴とする障害波遮断変成器である。

【0006】

他の一つは、米国電気電子学会発行の学会誌(IEEE TRANSACTION ON ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY Vol.41, No.3, August 1999)に掲載されたものである。これは図9に示す如く、一次コイル1と二次コイル2の夫々の近傍に、具体的にはこれら2つのコイルの間に7μm程度又はそれ以下の厚さを有する導電性薄膜の短絡環4を配設したことを特徴とする障害波遮断変成器(以下、短絡環型障害波遮断変成器と略記する)である。なお、一次コイル1と二次コイル2の磁路を形成するコアは、例えば図6に示す如く、厚さ0.5mmの無方向性珪素鋼板を打ち抜いて製作した所定寸法のE型コア片とI型コア片を所定の厚さに積層して形成されたものである。また、導電性薄膜の短絡環4は、例えば図5に示す如く、厚さ7μmの圧延アルミニウム箔を一次コイル1と二次コイル2の幅と略等しい幅にしてリング状に切り抜き、更に厚さ50μmの強靭なポリエスチルフィルムにラミネートして形成されたものである。

【0007】

この表面積の広い金属の薄膜の短絡環4は、一次コイル1と二次コイル2と夫々結合する三次コイルとなる。この導電性薄膜の短絡環4には、一次コイル1を流れる基本波電流と、その高調波電流、及び外部からの高周波ノイズ電流による誘導電流が流れる。この場合、高周波成分は表皮効果によって導体の表面にしか流れないので短絡環4が薄くともも殆ど全て短絡環4内を還流し、短絡環4の抵抗により減衰するから、一次コイル1から二次コイル2へ高周波ノイズは伝わり難い。それと同時に、短絡環4の抵抗により、コイル内に多数且つ不規則に存在する共振回路、即ち微細で不規則に分布する静電容量と漏れインダク

タンスと複雑な組合せによる多数の共振回路に、一様に抵抗を挿入したのと同様の効果が生じ、これら共振回路の共振の振幅が急減する。

【0008】

一方、低周波成分である基本波の誘導電流は導電性薄膜の短絡環4の断面積に比例して減少するが、短絡環4は厚さ7μmの薄膜であるから、幅広ではあってもその断面積は極めて小さいから、短絡環4を流れる基本波成分の誘導電流は非常に小さい。従って、この表面積の広い金属の薄膜の短絡環4を一次コイル1と二次コイル2の夫々の近傍に配置することによって、基本波の損失は無視できるほどに小さくしながら、高周波ノイズ障害を排除ないし遮断する短絡環型障害波遮断変成器が提供された。

【0009】

図9に示す短絡環型障害波遮断変成器のノーマルモードノイズ減衰特性の一例は、図11の通りである。即ち数100Hzから1MHzまでは周波数と共に概ね緩やかに下降して-60dBに達し、1MHzから100MHzまでは最大値-100dBと最小値-53dBとの間で増減する大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波を描いている。更に、100MHzから300MHzまでは最大値-72dBと最小値-50dBとの間で増減する大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波を描いている。

【0010】

図11から明らかな如く、高周波数領域での短絡環型障害波遮断変成器のノーマルモードノイズ減衰特性曲線は、急峻な大きな山や谷が減少し、代わりに小さな振幅の山と谷が連なった比較的平らな部分が現われている。短絡環型障害波遮断変成器は電磁シールド型障害波遮断変成器に比較して、1MHzを超える高周波帯でノーマルモードノイズ減衰特性に顕著な改善が見られる。即ち、電磁シールド型障害波遮断変成器では図12の通り減衰率の最も悪い点が-24dBであるのに対し、短絡環型障害波遮断変成器では図11の通り減衰率の最も悪い点が-53dBであるから29dBもの大幅な改善となっている。また減衰率の最も良い点についても同様であって、電磁シールド型障害波遮断変成器では-78dBであるのに対し、短絡環型障害波遮断変成器では-100dBであるから22

d B もの大幅な改善となっている。

【0011】

また、特に 10 MHz を超える高周波帯でノーマルモードノイズ特性に顕著な改善が見られる。即ち、太い点線で囲った領域を参照すれば明らかに如く、10 MHz から 100 MHz までの高周波帯におけるノーマルモードノイズ減衰率は、電磁シールド型障害波遮断変成器では減衰率の最も良い点が -78 dB で減衰率の最も悪い点が -40 dB であるのに対し、短絡環型障害波遮断変成器では減衰率の最も良い点が -91 dB、減衰率の最も悪い点が -53 dB であるから、短絡環型障害波遮断変成器は減衰率の最も良い点で 13 dB、減衰率の最も悪い点でも 13 dB と大きく改善されている。

【0012】

図示していないが、コモンモードノイズも同様の傾向であって、短絡環型障害波遮断変成器は電磁シールド型障害波遮断変成器に比較して、数 MHz を超える高周波帯でコモンモードノイズ減衰特性に顕著な改善が見られた。

【0013】

多層多巻回数コイルのように極めて複雑な組合せになる部品では、コイル内の線間や層間の微細な分布静電容量と漏れインダクタンスとの複雑な組合せの共振回路が多数存在するが、短絡環型障害波遮断変成器では、これによる寄生振動の現われかたが明らかに減少しているのである。しかも、数 MHz を超える高周波帯で減衰率を増やすと共に、大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波の各振幅を出来るだけ押さえることができたので、短絡環型障害波遮断変成器は障害波遮断変成器の信頼性を大幅に向上させた。

【0014】

しかしながら、図 11 から明らかに如く、数 MHz を超える高周波帯で、ノーマルモードノイズ減衰率の特性曲線の大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波の各振幅が未だ充分に抑制されていない。従って、従来の短絡環型障害波遮断変成器、即ち導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイルと二次コイルの夫々の周面上に配置した短絡環型障害波遮断変成器、或いは導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイルと二次コイルの間に近接して配置した短絡環型障害波遮断変成器は、未

だ信頼性に問題が残っている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

本発明が解決しようとする課題は、多層多巻回数コイルの変成器においてノイズ減衰率の特性曲線の大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波の各振幅を充分に抑制することによって、高周波帯で高いノイズ減衰率を保持し、信頼性の高い障害波遮断変成器を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する障害波遮断変成器を、多層多巻回数の一次コイルと、多層多巻回数の二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルとの間の磁路を形成するコアとから構成された変成器において、前記一次コイルと前記二次コイルの両方又はいずれか一方を絶縁被覆銅線を巻回して形成したコイル層を表面積の広い多数の導電性薄膜の短絡環を間に挟んで積層して構成した多層多巻回数のコイルとし、更に、前記導電性薄膜の短絡環を、その表面積が短絡環に隣接するコイル層の表面積と略等しく、且つその厚みが共振を抑制したい高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下として構成した。前記短絡環は、全てのコイル層間、又は選択された複数のコイル層間に配置される。また、前記短絡環には、導電性薄膜の短絡環又は導電性薄膜に合成樹脂のフィルムがラミネートされた短絡環を用いた。更に、前記短絡環の厚さは7μm以下とした。

【0017】

また、上記課題を解決する障害波遮断変成器を、多層多巻回数の一次コイルと、多層多巻回数の二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルとの間の磁路を形成するコアとから構成された変成器において、前記一次コイルと前記二次コイルの両方又はいずれか一方を絶縁被覆銅線を渦巻き状に巻回して形成したコイル層を表面積の広い多数の導電性薄膜の短絡環を間に挟んで積層して構成した多層多巻回数のコイルとし、更に、前記導電性薄膜の短絡環を、その平面形状が短絡環に隣接するコイル層の平面形状と略等しく、且つその厚みが共振を抑制した

い高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下として構成した。前記短絡環は、全てのコイル層間、又は選択された複数のコイル層間に配置される。また、前記短絡環には、導電性薄膜の短絡環又は導電性薄膜に合成樹脂のフィルムがラミネートされた短絡環を用いた。更に、前記短絡環の厚さは $7 \mu m$ 以下とした。

【0018】

更に、上記課題を解決する障害波遮断変成器を、多層多巻回数の一次コイルと、多層多巻回数の二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルとの間の磁路を形成するコアとから構成された変成器において、前記一次コイルと前記二次コイルの両方又はいずれか一方を絶縁被覆銅線をシリンダー状に巻回して形成したコイル層を表面積の広い多数の導電性薄膜のシリンダー状短絡環を間に挟んで積層して構成した多層多巻回数のコイルとし、更に、前記シリンダー状短絡環を、その内周面が短絡環に隣接するコイルの外周面と略等しく、且つその厚みが共振を抑制したい高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下として構成した。前記短絡環は、全てのコイル層間、又は選択された複数のコイル層間に配置される。また、前記短絡環には、導電性薄膜の短絡環又は導電性薄膜に合成樹脂のフィルムがラミネートされた短絡環を用いた。更に、前記短絡環の厚さは $7 \mu m$ 以下とした。

【0019】

更にまた、上記課題を解決する障害波遮断変成器を、多層多巻回数の一次コイルと、多層多巻回数の二次コイルと、前記一次コイルと前記二次コイルとの間の磁路を形成するコアとから構成された変成器において、前記一次コイルと前記二次コイルの両方又はいずれか一方を、銅線を絶縁被膜で被覆し、更に該絶縁被膜の表面を共振を抑制したい高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下の厚さの導電性薄膜で被覆して形成された絶縁被覆銅線を巻回して形成したコイル層を積層して構成した多層多巻回数のコイルとして構成した。前記導電性薄膜の厚さは $7 \mu m$ 以下とした。

【0020】

【発明の実施の形態】

図1はボビンとコアを省略し、且つ理解し易いように巻き数と層数を実際よりも大幅に減らして示した本発明の第1実施例の短絡環型障害波遮断変成器の断面図、図2は図1の部分拡大図である。一次コイル1は絶縁被覆銅線5を多層(N1)に多数回(M1)巻回して構成されたリング状コイルである。同様に二次コイル2は絶縁被覆銅線5を多層(N2)に多数回(M2)巻回して構成されたリング状コイルである。絶縁被覆銅線5は銅線5aの表面にエナメル等の絶縁被膜5bが施された一般的なものである。例えば、基本波の電圧が22Vで出力電力容量10VAの或る変成器の場合、M1は156回でM2は166回、そしてN1は13層でN2は14層であった。

【0021】

一次コイル1と二次コイル2との間の磁路を形成するコアは、図6に示す如く、厚さ0.5mmの無方向性珪素鋼板を打ち抜いて製作した所定寸法のE型コア片とI型コア片を所定の厚さに積層して形成された一般的なものである。

【0022】

短絡環4は、例えば図5に示す如く、厚さ7μmの圧延アルミニウム箔を一次コイル1と二次コイル2の各コイル層の幅と略等しい幅にしてリング状に切り抜き、更に厚さ50μmの強靭なポリエスチルフィルムにラミネートして形成されたものである。これは、図9の従来の短絡環型障害波遮断変成器に用いられているものと基本的には同じである。

【0023】

本発明の第一実施例において、導電性薄膜の短絡環4は各コイルの全てのコイル層間に配置されている。即ち、5つのコイル層11、12、13、14、15で構成されている一次コイル10においては、これらコイル層間には導電性薄膜の短絡環4がそれぞれ配置され、更にコイル層11の下面とコイル層15の上面にも導電性薄膜の短絡環4がそれぞれ配置されている。同様に、5つのコイル層21、22、23、24、25で構成されている二次コイル20においては、これらコイル層間には導電性薄膜の短絡環4がそれぞれ配置され、更にコイル層21の下面とコイル層25の上面にも導電性薄膜の短絡環4がそれぞれ配置されている。従って、第1実施例の短絡環型障害波遮断変成器には、一次コイル1に6

個、二次コイル2にも6個、合計12個の導電性薄膜の短絡環4が採用されている。

【0024】

図1に示す短絡環型障害波遮断変成器において、コイル層間に平板なリング状導電性薄膜の短絡環4を配置するのは、次のようにして行う。即ち、図示しないボビンの底に1個目の導電性薄膜の平板なリング状短絡環4を配置し、次いで図示しない巻線機で絶縁被覆銅線5を平板な渦巻き状に1層分巻回し、巻回し終わったコイル層11に2個目の導電性薄膜の平板なリング状短絡環4を配置する。続いて同様にして巻回し終わった平板な渦巻き状のコイル層12に3個目の導電性薄膜の平板なリング状短絡環4を配置する。以下この作業を繰り返してコイル層間に即ち相隣合うコイル層とコイル層の間に導電性薄膜の平板なリング状短絡環4を配置した後、最終のコイル層25の上面に最後の導電性薄膜の短絡環4を配置する。

【0025】

各コイル層間に配置された導電性薄膜の短絡環4と、各コイルの上下面に密着して配置された導電性薄膜の短絡環4は接地されてもよい。接地することによって、導電性薄膜の短絡環4は遮蔽板として機能する。

【0026】

本発明の第1実施例において、この表面積の広い金属の薄膜の短絡環4が奏する作用は、図9の従来の短絡環型障害波遮断変成器と原理的には同じである。即ち、この導電性薄膜の短絡環4には、一次コイル1を流れる基本波電流と、その高調波電流、及び外部からの高周波ノイズ電流による誘導電流が流れる。この場合、高周波成分は表皮効果によって導体の表面にしか流れないので短絡環4が薄くても殆ど全て短絡環4内を還流し、導電性薄膜の短絡環4の抵抗により減衰するから、一次コイル1から二次コイル2へ高周波ノイズは伝わり難い。それと同時に、導電性薄膜の短絡環4の抵抗により、コイル内に多数且つ不規則に存在する共振回路、即ち微細で不規則に分布する静電容量と漏れインダクタンスと複雑な組合せによる多数の共振回路に、一様に抵抗を挿入したのと同様の効果が生じ、これら共振回路の共振の振幅が急減する。一方、低周波成分であ

る基本波の誘導電流は導電性薄膜の短絡環4の断面積に比例して減少するが、短絡環4は厚さは7μmの薄膜であるから、幅広ではあってもその断面積は極めて小さいから、短絡環4を流れる基本波成分の誘導電流は非常に小さい。従って、第1実施例の短絡環型障害波遮断変成器においては、基本波の損失は無視できるほどに小さくしながら、高周波ノイズ障害を排除ないし遮断することができた。

【0027】

ところで図9の従来の短絡環型障害波遮断変成器に採用されている導電性薄膜の短絡環4は1個であるのに対し、図1の本発明の第1実施例は12個もの多数の導電性薄膜の短絡環4を採用している。そして、この多数の導電性薄膜の短絡環4はコイルを構成している多数のコイル層間に全て配置されている。このため、各コイル層に密接して三次コイルが存在することになり、各コイル層とこれに隣接する三次コイル即ち導電性薄膜の短絡環4との電磁的結合がより密になるから、導電性薄膜の短絡環4による高周波ノイズ障害の排除ないし遮断作用がより効果的に行われるようになった。

【0028】

また、1個の短絡環4を用いた図9の従来の短絡環型障害波遮断変成器においては、この導電性薄膜の短絡環4とコイル層との距離が全て異なるから、導電性薄膜の短絡環4による高周波ノイズ障害の排除ないし遮断作用がコイルの各部分に平均的に及ばなかった。これに対して、全てのコイル層に密接して導電性薄膜の短絡環がそれぞれ配置された第1実施例の短絡環型障害波遮断変成器においては、導電性薄膜の短絡環4による高周波ノイズ障害の排除ないし遮断作用がコイルの各部分に平均的に及ぶようになった。

【0029】

このため、導電性薄膜の短絡環4がコイルを構成している全てのコイル層間に配置されている第1実施例の短絡環型障害波遮断変成器においては、大小様々な山と谷の連なる減衰率の特性曲線の各振幅が従来よりも平均化され且つ小さくなつた。この結果、導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイルと二次コイルの夫々の周面上に配置した従来の短絡環型障害波遮断変成器、或いは導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイルと二次コイルの間に近接して配置した従来の短絡環型障害波

遮断変成器に比べて、第1実施例の短絡環型障害波遮断変成器は、そのノイズ減衰率の特性曲線は全体がよりフラットな特性曲線に近づくようになり、遙かに良く高周波ノイズを排除ないし遮断することができるようになった。このようにして、第1実施例の短絡環型障害波遮断変成器においては、数MHzを超える高周波帯、特に10MHzを超える高周波帯で高いノイズ減衰率が保持され、且つノイズ減衰率の特性曲線の大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波の各振幅は充分に抑制された。

【0030】

本発明の第1実施例の短絡環型障害波遮断変成器は、図1の如く全てのコイル層間に導電性薄膜の短絡環4を配置して構成されたものの他に、図3や図4に示す如く、様々に変形して実施することが可能である。

【0031】

図3に示すものは、全てのコイル層間でなく、複数の選択されたコイル層間に導電性薄膜の短絡環4を配置して構成した短絡環型障害波遮断変成器である。即ち、6つの平板な渦巻き状コイル層11、12、13、14、15、16で構成されている一次コイル1においては、コイル層11と12との間、コイル層13と14との間、コイル層15と16の間に導電性薄膜の平板なリング状短絡環4がそれぞれ挟み込まれている。同様に、6つの平板な渦巻き状コイル層21、22、23、24、25、26で構成されている二次コイル2においては、コイル層21と22との間、コイル層23と24との間、コイル層25と26の間に導電性薄膜の平板なリング状短絡環4がそれぞれ挟み込まれている。従って、図3の短絡環型障害波遮断変成器には、一次コイル1に3個、二次コイル2にも3個、合計6個の導電性薄膜の平板なリング状短絡環4が採用されている。

【0032】

図4に示すものは、平板な渦巻き状コイル層でなく、円筒状に巻回された円筒状コイル層であって、線径の大きさで順次内径の異なる複数の円筒状コイル層で構成された多層多巻回数コイルに、本発明を適用した短絡環型障害波遮断変成器である。即ち、5つの円筒状コイル層11、12、13、14、15で構成されている一次コイル1においては、これらコイル層間には導電性薄膜の円筒状短絡

環4がそれぞれ挟み込まれ、更にコイル層11の内周面とコイル層15の外周面にも導電性薄膜の円筒状短絡環4がそれぞれ配置されている。同様に、5つの円筒状コイル層21、22、23、24、25で構成されている二次コイル2においても、これらコイル層間には導電性薄膜の円筒状短絡環4がそれぞれ挟み込まれ、更にコイル層21の内周面とコイル層25の外周面にも導電性薄膜の円筒状短絡環4がそれぞれ配置されている。従って、図4の短絡環型障害波遮断変成器には、一次コイル1に6個、二次コイル2にも6個、合計12個の導電性薄膜の円筒状短絡環4が採用されている。

【0033】

また、図4に示す短絡環型障害波遮断変成器において、コイル層間に導電性薄膜の短絡環4を配置するのは、次のようにして行う。即ち、図示しないボビンの外周面に1個目の導電性薄膜の円筒状短絡環4を配置し、次いで図示しない巻線機で絶縁被覆銅線5を円筒状に1層分巻回し、巻回し終わった円筒状コイル層11に2個目の導電性薄膜の円筒状短絡環4を配置する。続いて同様にして巻回し終わった円筒状コイル層12に3個目の導電性薄膜の円筒状短絡環4を配置する。以下この作業を繰り返してコイル層間に、即ち相隣合うコイル層とコイル層の間に導電性薄膜の円筒状短絡環4を配置した後、最終の円筒状コイル層25の外周面に最後の導電性薄膜の円筒状短絡環4を配置する。なお、円筒状短絡環4は、所定幅の帯状の導電性薄膜を円筒状コイル層に一巻きすれば容易に形成できる。

【0034】

選択された複数の平板な渦巻き状コイル層間にのみ導電性薄膜のリング状短絡環を挟み込んで構成した図3の短絡環型障害波遮断変成器も、全ての円筒状コイル層間に導電性薄膜の円筒状短絡環を挟み込んで構成した図4の短絡環型障害波遮断変成器も、その高周波ノイズ遮断作用は図1の短絡環型障害波遮断変成器と同じであるが、その効果は短絡環が少ないので多少は劣る。しかしながら、図3の短絡環型障害波遮断変成器も図4の短絡環型障害波遮断変成器のいずれも、導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイルと二次コイルの夫々の周面上に配置した従来の短絡環型障害波遮断変成器、或いは導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイル

と二次コイルの間に近接して配置した従来の短絡環型障害波遮断変成器に比較すると、その大小様々な山と谷の連なる減衰率の特性曲線の各振幅が平均化され且つ小さくなつて全体がよりフラットな特性曲線に近づくようになり、遙かに良く高周波ノイズを排除ないし遮断するようになった。

【0035】

このようにして、図3及び図4に夫々示す短絡環型障害波遮断変成器は、数MHzを超える高周波帯で、特に10MHzを超える高周波帯で高いノイズ減衰率を保持し、且つノイズ減衰率の特性曲線の大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波の各振幅を充分に抑制するようになった。また、図4の短絡環型障害波遮断変成器は、図1に示すものに比べると、導電性薄膜の短絡環4をコイル層間に挟み込んで行う巻線工程の作業性が優れている。

【0036】

次に、本発明の第2実施例を説明する。図7はボビンとコアを省略し、且つ理解し易いように巻き数と層数を実際よりも大幅に減らして示した第2実施例の短絡環型障害波遮断変成器の断面図、図8は図7の部分拡大図である。第2実施例において、一次コイル1と二次コイル2を夫々構成する絶縁被覆銅線6は、図8に示す如く、銅線6aを絶縁被膜6bで被覆し、更に絶縁被膜6bを導電性薄膜6cで被覆して製作されたものである。この絶縁被覆銅線6の導電性薄膜6cの厚さは、共振を抑制したい高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下の厚さである。

【0037】

この絶縁被覆銅線6は、銅線6aの表面にエナメル等の絶縁被膜6bが施された一般的な絶縁被覆銅線に表面にアルミニウム等の金属を真空蒸着等により被覆して製作されたものである。そして、絶縁被覆銅線6を巻回して構成した多層多巻回数のコイルにおいては、表面の導電性薄膜が隣同志密着するから、各コイル層を層毎に金属の薄膜で最も密接して挟むようになる。

【0038】

一次コイル1は、この絶縁被覆銅線6を多層(N1)に多数回(M1)巻回して構成されたリング状コイルである。同様に二次コイル2は絶縁被覆銅線6を多

層 (N 2) に多数回 (M 2) 巻回して構成されたリング状コイルである。例えば、基本波の電圧が 22V で出力電力容量 10VA の或る変成器の場合、M 1 は 156 回で M 2 は 166 回、そして N 1 は 13 層で N 2 は 14 層であった。

【0039】

一次コイル 1 と二次コイル 2 との間の磁路を形成するコアは、図 6 に示す如く、厚さ 0.5 mm の無方向性珪素鋼板を打ち抜いて製作した所定寸法の E 型コア片と I 型コア片を所定の厚さに積層して形成された一般的なものである。

【0040】

絶縁被覆銅線 6 を巻回して構成した多層多巻回数の一次コイル 1 と二次コイル 2 から構成された図 7 の本発明の第 2 実施例においては、表面の導電性薄膜 6c が隣同志密着するから、集合体としての導電性薄膜 6c で各コイル層を最も密接して挟んだのと同様であり、平板な渦巻き状コイル層間の全てに平板な導電性薄膜の短絡環を配置すると同時に、円筒状コイル層間の全てに円筒状の導電性薄膜の短絡環を配置して構成したものと少なくとも等価な短絡環型障害波遮断変成器となっている。換言すれば、図 7 の本発明の第 2 実施例の短絡環型障害波遮断変成器は、第 1 実施例の図 1 と図 4 の両方の短絡環型障害波遮断変成器を合わせたものと少なくとも等価な構成となっている。

【0041】

このように、コイルの巻線の 1 本 1 本に導電性薄膜 6c の短絡環が近接して配置されている第 2 実施例の短絡環型障害波遮断変成器においては、隣同志密着している導電性薄膜 6c は、集合体として、平板状のコイル層間の全てに挟み込まれた表面積の広い平板なリング状短絡環と、円筒状のコイル層間の全てに挟み込まれた表面積の広い導電性薄膜の円筒状短絡環を同時に形成している。従って、各コイル層とこれに隣接する導電性薄膜の短絡環との電磁的結合が最も密になるから、導電性薄膜の短絡環による高周波ノイズ障害の排除ないし遮断作用が第 1 実施例よりも更に効果的に行われるようになった。しかも全てのコイル層に最も密接して導電性薄膜の短絡環がそれぞれ配置されているのと等価であるので、第 2 実施例の短絡環型障害波遮断変成器においては、この等価な短絡環による高周波ノイズ障害の排除ないし遮断作用がコイルの各部分に第 1 実施例よりも最も平

均的に及ぶようになった。

【0042】

従って、第2実施例において、その大小様々な山と谷の連なる減衰率の特性曲線の各振幅は、第1実施例に比較して更に良く平均化され且つ小さくなつた。この結果、第2実施例の短絡環型障害波遮断変成器は、導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイルと二次コイルの夫々の周面上に配置した従来の短絡環型障害波遮断変成器、或いは導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイルと二次コイルの間に近接して配置した従来の短絡環型障害波遮断変成器に比べて、数MHzを超える高周波帯で、特に10MHzを超える高周波帯で高いノイズ減衰率を保持し、且つノイズ減衰率の特性曲線の大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波の各振幅を充分に抑制するようになった。

【0043】

以上、多層多巻回数の一次コイルと多層多巻回数の二次コイルとこれらの磁路となるコアとからなる変成器に本発明を適用した第1実施例と第2実施例について詳細に説明したが、本発明はこれらの実施例に限られるものではないことは勿論である。導電性薄膜の短絡環は、多層多巻回数の一次コイルと多層多巻回数の二次コイルの両方に施されているが、いずれか一方のみに施してもよい。同様に、銅線を絶縁被膜で被覆し、更に該絶縁被膜の表面を導電性薄膜で被覆して形成された絶縁被覆銅線は多層多巻回数の一次コイルと多層多巻回数の二次コイルの両方に用いられているが、いずれか一方のみに用いてもよい。

【0044】

一次コイルと二次コイルは、その巻き上がりコイルの形状は、丸型や角型に限定されず、その他のコイル形状のいずれであってもよい。一次コイルと二次コイルとの間の磁路を形成するコアも、E型コア片とI型コア片を所定の厚さに積層して形成された図6に示すものに限定されず、カットコアやその他のコアであってもよい。なお、本発明に係る短絡環型障害波遮断変成器は、他の普通一般の遮蔽手段と併用しても、その高周波ノイズ障害の排除ないし遮断作用が損なわれることはない。

【0045】

【発明の効果】

本発明により、数MHzを超える高周波帯で、特に10MHzを超える高周波帯で高いノイズ減衰率を保持し、且つノイズ減衰率の特性曲線の大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波の各振幅を充分に抑制する障害波遮断変成器が提供された。即ち、数MHzを超える高周波帯で、特に10MHzを超える高周波帯で、その大小様々な山と谷の連なるノイズ減衰率の特性曲線は各振幅が平均化され且つ小さくなつて全体がよりフラットな特性曲線に近づくようになり、遙かに良く高周波ノイズを排除ないし遮断する障害波遮断変成器が提供された。従つて、導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイルと二次コイルの夫々の周面上に配置した従来の短絡環型障害波遮断変成器、或いは導電性薄膜の幅広の短絡環を一次コイルと二次コイルの間に近接して配置した従来の短絡環型障害波遮断変成器に比較して、遙かに高い信頼性を有する障害波遮断変成器が提供された。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施例の短絡環型障害波遮断変成器の断面図である。

【図2】

図1の部分拡大断面図である。

【図3】

第1実施例の第1変形例の短絡環型障害波遮断変成器の断面図である。

【図4】

第1実施例の第2変形例の短絡環型障害波遮断変成器の断面図である。

【図5】

導電性薄膜のリング状短絡環の一例の平面図である。

【図6】

コアの一例の斜視図である。

【図7】

本発明の第2実施例の短絡環型障害波遮断変成器の断面図である。

【図8】

図7の部分拡大断面図である。

【図9】

従来の短絡環型障害波遮断変成器の一例の断面図である。

【図10】

従来の短絡環型障害波遮断変成器の他の一例の断面図である。

【図11】

従来の短絡環型障害波遮断変成器のノーマルモードノイズ減衰特性を示す図である。

【図12】

従来の電磁シールド型障害波遮断変成器のノーマルモードノイズ減衰特性を示す図である。

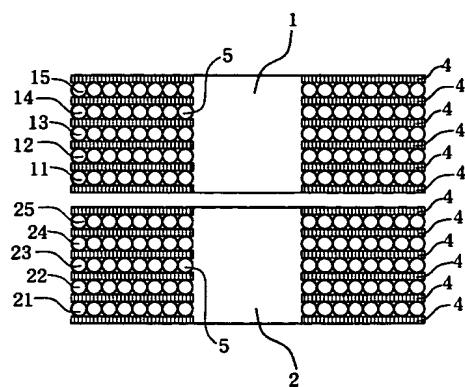
【符号の説明】

- 1 一次コイル
- 2 二次コイル
- 3 コア
- 4 導電性薄膜の短絡環
- 5 絶縁被覆銅線
- 5 a 銅線
- 5 b 絶縁被膜
- 6 絶縁被覆銅線
- 6 a 銅線
- 6 b 絶縁被膜
- 6 c 導電性薄膜
- 1 1～1 6 一次コイルのコイル層
- 2 1～2 6 二次コイルのコイル層

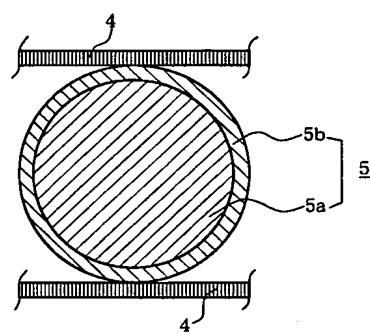
特平11-273755

【書類名】 図面

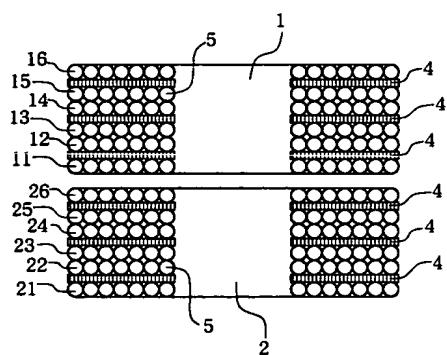
【図1】



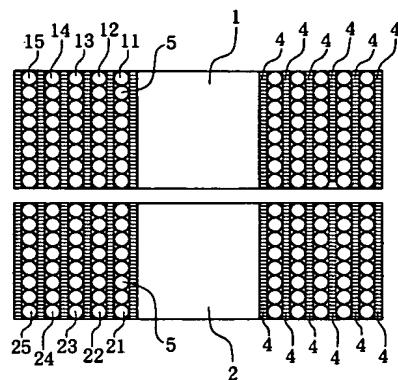
【図2】



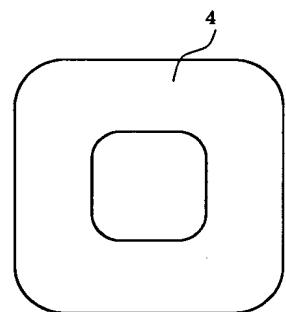
【図3】



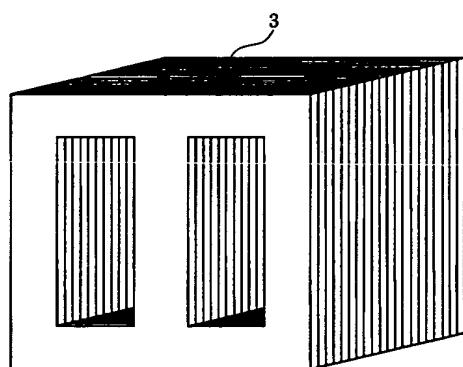
【図4】



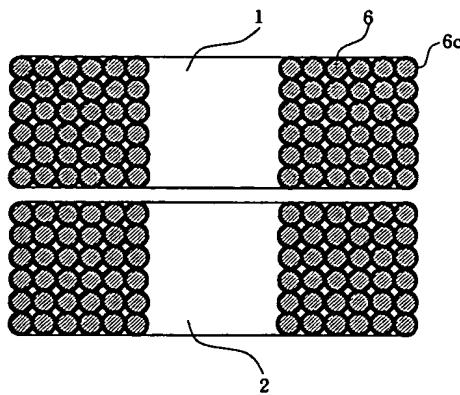
【図5】



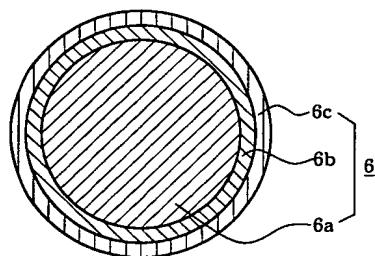
【図6】



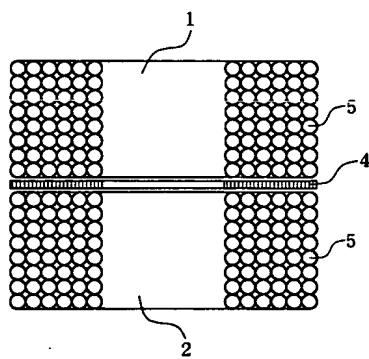
【図7】



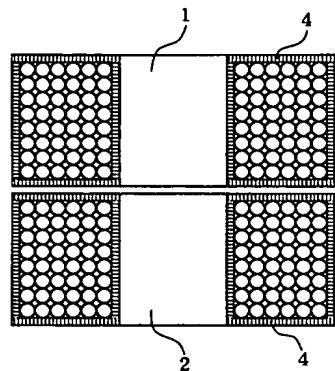
【図8】



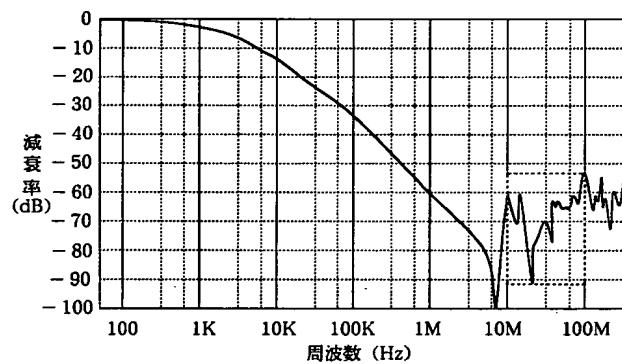
【図9】



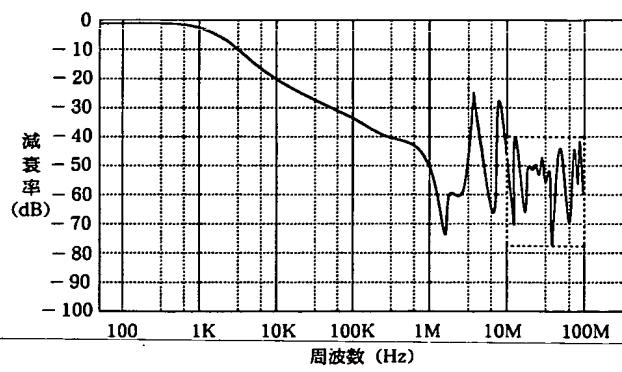
【図10】



【図11】



【図12】



特平11-273755

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 数MHzを超える高周波帯で高いノイズ減衰率を保持し、且つその特性曲線の大小様々な山と谷が連なる不規則な鋸歯状波の各振幅を充分に抑制することによって、信頼性の高い障害波遮断変成器を提供すること。

【解決手段】 障害波遮断変成器を、絶縁被覆銅線5を渦巻き状に巻回して形成したコイル層を表面積の広い導電性薄膜の短絡環4を間に挟んで積層して構成した多層多巻回数の一次コイル1と、絶縁被覆銅線5を渦巻き状に巻回して形成したコイル層を表面積の広い導電性薄膜の短絡環4を間に挟んで積層して構成した多層多巻回数の二次コイル2と、一次コイル1と二次コイル2との間の磁路を形成するコアとで構成した。そして、短絡環4には、その平面形状が上記コイル層の平面形状と略等しく、且つその厚みが共振を抑制したい高周波領域において表皮効果により発生する誘導電流の表皮深さに略等しいか又はそれ以下である導電性薄膜を用いた。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [397041510]

1. 変更年月日 1997年 6月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都東久留米市八幡町1-4-21

氏 名 株式会社電研精機研究所